

**ХИМИЗМ ПИРОПОВ КИМБЕРЛИТОВОЙ ТРУБКИ ИМ. В. ГРИБА
(АРХАНГЕЛЬСКАЯ АЛМАЗОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ) И ПИРОПОВ ШЛИХОВОЙ ПРОБЫ
Р. МАЯТ (ЯКУТСКАЯ АЛМАЗОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ)**

Б.Р. Намсараева, П.О. Маерков

Научный руководитель доцент Е.А. Синкина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

При поисках кимберлитовых тел и оценке их алмазосности многими исследователями используются типоморфные признаки (цвет, морфология, химический состав) минералов-спутников. К спутникам относят: пироп, пикроильменит, хромдиопсид, хромшпинелид, магнезиальный оливин и др. [4, 6, 7]. Наиболее важное значение имеют пиропы.

Целью работы является оценка перспективности россыпи р. Маят (СЗ Анабарского района, Якутская алмазосная провинция) путем сравнения химизма пиропов р. Маят с химизмом пиропов алмазосной трубки им. В. Гриба (Архангельская алмазосная провинция).

Отложения реки Маят относятся к аллювиальным покровным неогеновым осадкам, развитым по водоразделам рек и их притокам. В целом неогеновые и четвертичные отложения северо-востока Сибирской платформы являются промышленными [1]. Трубка им. В. Гриба имеет позднедевонский возраст. Алмазы в ней связаны с автолитовыми кимберлитовыми брекчиями, в которых обломочная часть представлена в основном обломками кимберлитов. Трубка прорывает вмещающие породы венда, сложенные песчано-глинистыми слабо литифицированными отложениями, и перекрыта рыхлыми четвертичными терригенно-карбонатными породами среднего карбона мощностью 30...60 метров.

В первом шлихе присутствуют хорошо окатанные, «леденцовые» (без первичной магматогенной поверхности) пиропы. В основном они лиловые (около 80 %) и оранжево-красные (до 20 %) гранулометрического класса -0,1+0,5 мм. В протолочке преобладают лиловые пиропы (до 67%) сглажено – угловатой формы преимущественно с первичной тонко матированной магматогенной поверхностью. Отмечены также редкие осколки. Изучались пиропы гранулометрического класса -1,0+0,5 мм.

Гранаты исследованы на растровом электронном микроскопе, оснащенный энерго-волновым и энерго-дисперсионным спектрометрами в Томском государственном университете.

Пироп является крайним магнезиальным членом ряда пиральспитов. Согласно данным А.Г. Жабина [5] содержание MgO достигает 29,8 мас. %, Al₂O₃ – 25,4 мас. %, SiO₂ – 44,8 мас. %. В чистом виде пироп встречается крайне редко и обычно представляет собой гранат с преобладающей магнезиальной составляющей с примесью некоторого количества альмандиновой, гроссуляровой, андрадитовой составляющих [3]. В обычных пиробах содержание Cr₂O₃ низкое и редко достигает 1 мас. %.

Таблица 1

Химический состав пиропов, мас. %

Разновид. пиропов	Содержание, мас. %							
	Шлих р. Маят							
	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO
Лиловые пиропы (42)	<u>19,33...22,3</u> 21,39	<u>16,3...21,52</u> 19,3	<u>40,57-42,71</u> 41,61	<u>3,82-6,31</u> 5,00	<u>0,00-1,23</u> 0,45	<u>2,66-9,08</u> 5,00	<u>0,00-0,56</u> 0,26	<u>2,04-8,54</u> 6,76
Оранжево-красные пиропы (13)	<u>17,99-22,98</u> 20,51	<u>20,42-21,98</u> 21,01	<u>39,33-42,37</u> 41,53	<u>3,9-5,97</u> 4,72	<u>0,4-1,29</u> 0,9	<u>0,00-2,62</u> 1,02	<u>0,00-1,54</u> 0,37	<u>6,31-12,51</u> 9,93
Протолочка из трубки им. В. Гриба								
Лиловые пиропы (20)	<u>19,99-22,79</u> 21,39	<u>17,81-21,42</u> 19,86	<u>40,99-42,59</u> 41,85	<u>4,43-6,22</u> 5,01	<u>0,00-0,8</u> 0,29	<u>2,63-7,45</u> 4,58	<u>0,00-0,6</u> 0,29	<u>6,08-8,3</u> 6,79
Оранжево-красные пиропы (10)	<u>20,64-21,88</u> 20,77	<u>20,36-21,55</u> 20,74	<u>41,52-42,45</u> 42,06	<u>4,49-4,7</u> 4,61	<u>0,11-1,11</u> 0,87	<u>0,47-2,67</u> 1,47	<u>0,27-0,4</u> 0,28	<u>8,01-11,48</u> 9,29

Примечание. В скобках указано количество зерен. В числителе указан интервал содержаний, в знаменателе – среднее содержание.

Лиловые пиропы обеих проб характеризуются повышенным содержанием Cr₂O₃ в сравнении с оранжево-красными. Содержание оксида хрома в лиловых пиробах изменяется в интервале 2,6...9,08 мас. % (шлих р. Маят) и 2,63...7,45 мас. % (протолочка из трубки им. В. Гриба), в оранжево-красных 0,00...2,62 мас. % и 0,47...2,67 мас. % соответственно. Более яркая и насыщенная окраска различных оттенков характерна для пиропов, содержащих хром. К таким выводам приходят многие исследователи [6, 7, 8]. Содержание окислов во всех пиробах практически одинаково (табл. 1.). Содержание Cr₂O₃ для лиловых пиропов шлиха р. Маят

слегка повышено. В целом все исследованные пиропы представляют собой смесь пироповой (58,53...76,87 моль. %), алмандиновой (6,16...21,39 моль. %), андрадитовой (0,86...22,11 моль. %), уваровитовой (0...13,19) и кноррингитовой (0...17,06 моль. %) составляющих (табл. 2).

На диаграмме зависимости содержания CaO и Cr₂O₃ исследуемые пиропы попадают преимущественно в область лерцолитов, что, по Н.В. Соболеву [8], не удовлетворяет условиям алмазности из-за пониженных показателей окиси хрома, – показателя глубинности. Согласно данным Н.В. Соболева пиропы алмазного парагенезиса связаны с дунит-гарцбургитовым комплексом пород. Несмотря на это известно, что многие пиропы алмазного парагенезиса (в мире) связаны с лерцолитами. Они гораздо больше распространены в разрезе литосферной мантии по сравнению с дунит-гарцбургитами. Все исследуемые пиропы алмазносной трубки им. В. Гриба попадают в область лерцолитов (рисунок), что также подтверждает этот факт. Почти все пиропы шлиха р. Маят (52 из 55-ти пиропов) попадают в область лерцолитов.

В результате проведенного исследования выявлено, что пиропы двух проб имеют близкий химический состав, что позволяет предполагать наличие промышленных алмазных трубок или россыпных месторождений в районе р. Маят. Вывод согласуется с результатами исследований С.А. Граханова: «Все россыпные отложения СВ Сибирской платформы являются промышленными [1].»

Таблица 2.

Соотношение минералов в пиропе, моль %

Разновид. пиропов	Пироп (Mg ₃ Al ₂ Si ₃ O ₁₂)	Альмандин (Fe ₃ Al ₂ Si ₃ O ₁₂)	Кноррингит (Mg ₃ Cr ₂ Si ₃ O ₁₂)	Андрадит (Ca ₃ Fe ₂ Si ₃ O ₁₂)	Уваровит (Ca ₃ Cr ₂ Si ₃ O ₁₂)
Шлих р. Маят					
Лиловые	58,53-75,71 68,56	7,99-18,13 10,66	1,08-17,06 7,58	0,86-7,96 4,55	1,66-13,19 7,01
Оранжево-красные	64,44-76,87 70,95	6,16-21,39 14,6	0-7,52 1,66	3,55-22,11 7,52	0-4,70 2,85
Протолочка из трубки им. В. Гриба					
Лиловые	62,03-75,43 70,85	7,94-13,68 10,81	0,94-12,0 5,84	2,45-13,68 4,83	2,14-12,98 7,96
Оранжево-красные	69,21-74,09 71,94	11,96-18,46 15,37	0,49-1,74 1,08	2,35-8,78 5,03	1,33-6,55 3,70

Примечание. В числителе указан интервал значений, в знаменателе – среднее значение.

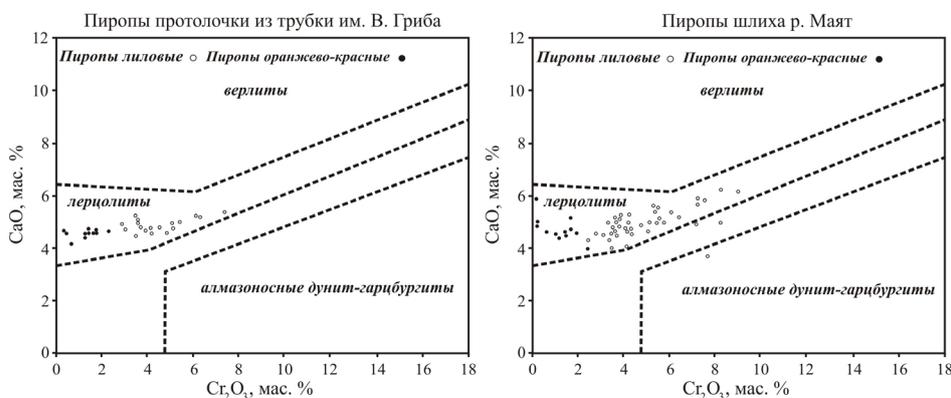


Рис. Диаграмма составов пиропов в координатах CaO–Cr₂O₃ по [8]

Авторы работы благодарят Липичук Марию Ильиничну за консультацию.

Литература

1. Граханов С.А. Особенности формирования и закономерности размещения россыпей алмазов Северо-востока Сибирской платформы: Дис. ... докт. геол.-мин. наук. – Якутск, 2007. – 309 с.
2. Граханов С.А., Маланин Ю.А., Павлов В.И. Рэткие россыпи алмазов Сибири // Геология и геофизика. – 2010. – Т. 51. – № 1. – С. 160–170.
3. Дир У.А., Хауи Р.А., Зусман Дж. // Породообразующие минералы. – Издательство МИР, Москва, 1965. – Т. 1. – 370 с.
4. Еременко Д.В., Еременко А.В., Бондаренко С.В. Использование пиропов для оценки перспектив алмазности трубки 746-Б Архангельской алмазносной провинции // Вестник Воронежского государственного университета, Серия: Геология. – 2015. – № 3. – С.59–64.
5. Жабин А.Г. Онтогенез минералов. М.: Наука, 1979. – 275 с.
6. Савко А.Д., Шевырёв Л.Т., Ильяш В.В., Чашка А.И. Новые находки высокобарических минералов в осадочном чехле Воронежской антеклизы – значение для поисков коренных источников алмаза // Вестник Воронежского государственного университета, Серия: Геология. – 2007. – № 1. – С.43–74.
7. Смелов А.П., Андреев А.П., Алтухова З.А. Кимберлиты трубки Манчары: Новое кимберлитовое поле центральной Якутии // Геология и геофизика. – 2010. – Т. 51. – № 1. – С. 153–159.
8. Соболев Н.В., Похиленко Н.П., Лаврентьев Ю.Г., Усова Л.В. Роль хрома в гранатах из кимберлитов // Проблемы петрологии земной коры и верхней мантии. Новосибирск, Изд-во Наука, 1978. – С. 145–168.